

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS ✓
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-61453

(43) 公開日 平成8年(1996)3月8日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 1 6 H 15/38

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-202266

(22) 出願日 平成6年(1994)8月26日

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 今西 尚

神奈川県藤沢市桐原町12番地 日本精工株式会社内

(72) 発明者 町田 尚

神奈川県藤沢市桐原町12番地 日本精工株式会社内

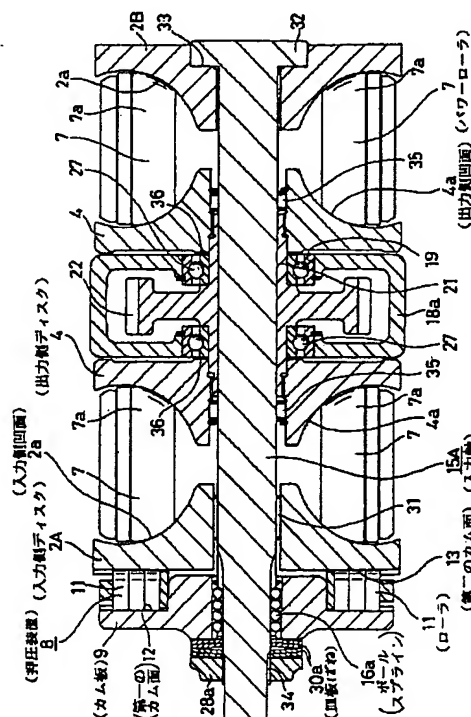
(74) 代理人 弁理士 小山 欽造 (外1名)

(54) 【発明の名称】 トロイダル型無段変速機

(57) 【要約】

【目的】 面倒な加工を少なく、しかも要求精度を低くして、製作費の低減を図る。

【構成】 押圧装置 8 に対向する一方の入力側ディスク 2 A を、ニードル軸受 3 1 を介して入力軸 1 5 A の外周面に支持する。他方の入力側ディスク 2 B を、スプライン係合と鏝部 3 2 とにより入力軸 1 5 A に支持する。上記押圧装置 8 を構成するカム板 9 を、ボールスプライン 1 6 a を介して、上記入力軸 1 5 A の外周面に支持する。このカム板 9 の片面とローディングナット 2 8 a との間に皿板ばね 3 0 a、3 0 a を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転自在な入力軸と、それぞれの軸方向片面を断面が円弧形の入力側凹面とし、この入力側凹面同士を互いに対向させた状態で上記入力軸の軸方向両端部に、この入力軸と共に回転自在な状態で支持された、1対の入力側ディスクと、それぞれの軸方向片面を断面が円弧形の出力側凹面とし、各出力側凹面と上記各入力側凹面とを対向させた状態で上記入力軸の中間部周囲に、この入力軸に対する回転並びに軸方向に互る変位を自在として支持された、1対の出力側ディスクと、上記入力軸に対し振れの位置にある枢軸を中心として揺動する複数のトラニオンと、周面を回転円弧面状の凸面とし、各トラニオンに支持された変位軸に回転自在に支持されて、上記各入力側、出力側凹面同士の間挟持された複数のパワーローラと、上記入力軸の回転に伴って前記1対の入力側ディスクのうちの一方の入力側ディスクを、この一方の入力側ディスクが対向する出力側ディスクに向け軸方向に押圧するローディングカム式の押圧装置とを備え、この押圧装置は、上記入力軸と共に回転するカム板と、このカム板の片面に形成された第一のカム面と、上記一方の入力側ディスクの背面に形成された第二のカム面と、これら第一、第二のカム面の間で挟持された複数のローラとから成るトロイダル型無段変速機に於いて、上記一方の入力側ディスクは上記入力軸に対し、回転方向並びに軸方向に互る変位自在に支持されており、上記カム板は上記入力軸に対し、ボールスプラインを介して軸方向に互る移動のみ自在に支持されており、他方の入力側ディスクは上記入力軸に対して、回転不能に、且つ、少なくとも上記一方の入力側ディスクから離れる方向への軸方向移動を不能に支持されている事を特徴とするトロイダル型無段変速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明に係るトロイダル型無段変速機は、例えば自動車用変速機として、或は各種産業機械用の変速機として、それぞれ利用できる。

【0002】

【従来の技術】 自動車用変速機として、図3～4に略示する様なトロイダル型無段変速機を使用する事が研究されている。このトロイダル型無段変速機は、図示しない変速機ケースの内側に回転自在に支承された入力軸1と同心に、入力側ディスク2を支持し、同じく変速機ケースに対し回転自在に支承された出力軸3の端部に、出力側ディスク4を固定している。トロイダル型無段変速機を納めた上記変速機ケースの内面、或はこの変速機ケース内に設けられた支持ブラケットには、前記入力軸1並びに出力軸3に対して捻れの位置にある枢軸を中心に揺動するトラニオン5、5が設けられている。

【0003】 各トラニオン5、5は、十分な剛性を有する金属材料により形成されたもので、両端部外側面に前記

枢軸を設けている。又、各トラニオン5、5の中心部に設けた変位軸6、6の周囲には、それぞれパワーローラ7、7を回転自在に支持している。そして、各パワーローラ7、7を、上記入力側、出力側凹面ディスク2、4の間に挟持している。

【0004】 入力側、出力側凹面ディスク2、4の軸方向片面で、互いに対向する面には、それぞれ断面が前記枢軸の中心線上の点を中心とする円弧形のトロイダル曲面とされた、入力側凹面2a、出力側凹面4aを形成している。そして、回転円弧面状の凸面に形成された各パワーローラ7、7の周面7a、7aを、上記入力側凹面2a及び出力側凹面4aに当接させている。

【0005】 前記入力軸1と入力側ディスク2との間には、ローディングカム式の押圧装置8を設け、この押圧装置8により、前記入力側ディスク2を出力側ディスク4に向け押圧している。この押圧装置8は、入力軸1と共に回転するカム板9と、保持器10により保持された複数個（例えば4個）のローラ11、11とから構成される。上記カム板9の片側面（図3～4の右側面）には、円周方向に互る凹凸面である第一の第一のカム面12を形成すると共に、上記入力側ディスク2の外側面（図3～4の左側面）にも、同様の形状を有する第二のカム面13を形成している。そして、上記複数個のローラ11、11を、上記入力軸1の中心に対し放射方向の軸を中心に、回転自在としている。尚、上記入力側ディスク2は、入力軸1に対し軸方向（図3～4の左右方向）に互る若干の揺動可能、且つ回転方向への回転自在に支持されている。

【0006】 入力軸1の回転に伴ってカム板9が回転し、入力側ディスク2に対し回転位相差を生ずると、複数個のローラ11、11が前記第一のカム面12及び上記第二のカム面13に乗り上げて、カム板9と入力側ディスク2とを互いに遠ざける。カム板9は、変速機ケースに対して軸受により支承された入力軸1に、軸方向への移動不能に支持されている為、入力側ディスク2はパワーローラ7、7に向けて押され、パワーローラ7、7は出力側ディスク4に向けて押される。一方、出力側ディスク4は、変速機ケースに対して出力軸3と共に回転のみ自在に支承されて軸方向に移動しない。この為、パワーローラ7、7は入力側ディスク2と出力側ディスク4との間で押圧される。この押圧によりパワーローラ7、7の周面7a、7aと入力側、出力側凹面2a、4aとの間に押付力が生じ、入力側ディスク2の回転がほぼ滑らずに上記パワーローラ7、7を介して出力側ディスク4に伝達され、この出力側ディスク4に固定された出力軸3が回転する。

【0007】 入力軸1と出力軸3との回転速度比（変速比）を変える場合で、先ず入力軸1と出力軸3との間で減速を行なう場合には、図3に示す様に前記枢軸を中心として各トラニオン5、5を揺動させ、各パワーローラ

7、7の周面7a、7aが、入力側凹面2aの中心寄り部分と、出力側凹面4aの外周寄り部分とに、それぞれ当接する様に、各変位軸6、6を傾斜させる。反対に、増速を行なう場合には、図4に示す様に前記トラニオン5、5を揺動させ、各パワーローラ7、7の周面7a、7aが、入力側凹面2aの外周寄り部分と、出力側凹面4aの中心寄り部分とに、それぞれ当接する様に、各変位軸6、6を傾斜させる。各変位軸6、6の傾斜角度を、図3と図4との中間にすれば、入力軸1と出力軸3との間で、中間の変速比を得られる。

【0008】トロイダル型無段変速機の基本的な構造及び作用は、上述の通りであるが、この様なトロイダル型無段変速機を、出力の大きなエンジンを持った自動車用変速機として利用する場合には、伝達可能な動力を確保すべく、上記入力側ディスク2及び出力側ディスク4を2個ずつ設け、これらの入力側ディスク2及び出力側ディスク4を、動力の伝達方向に対し互いに並列に配置する事が、例えば特開昭62-258255号公報、特開平2-163549号公報、同4-69439号公報等に記載されている様に、従来から知られている。図5は、このうちの特開平4-69439号公報に記載された構造を示している。

【0009】この従来構造に於いては、ハウジング14の内側に入力軸15を、回転のみ自在に支持している。この入力軸15は、クラッチの出力軸等に結合される前半部15aと、この前半部15aに対し若干の回転を自在とされた後半部15bとから成る。そして、このうちの後半部15bの軸方向（図5の左右方向）両端部に1対の入力側ディスク2、2を、それぞれの入力側凹面2a、2a同士を互に対向させた状態で、ボールスプライン16、16を介して支持している。又、上記各入力側ディスク2、2の背面（前記入力側凹面2a、2aと軸方向反対側の面）中央部には凹部20、20を形成している。そして、これら各凹部20、20の奥面と、ローディングナット28（図5の右側の凹部20の場合）或はローディングプレート29（図5の左側の凹部20の場合）との間に皿板ばね30、30を設けている。これら各皿板ばね30、30によって上記各入力側ディスク2、2に、次述する出力側ディスク4、4に向かう予圧を付与している。

【0010】前記後半部15bの中間部周囲には1対の出力側ディスク4、4を、それぞれの出力側凹面4a、4aと前記各入力側凹面2a、2aとを対向させた状態で、この入力軸15に対する回転を自在に支持している。又、複数のトラニオンに変位軸6（図3～4）を介して回転自在に支持された複数のパワーローラ7、7が、前記各入力側、出力側凹面2a、4a同士の間に挟持されている。各パワーローラ7、7は、それぞれの入力側ディスク2、2と出力側ディスク4、4との変速比を一致させるべく、同期して傾斜する。

【0011】又、上記ハウジング14の内側で上記前半部15aと反対側部分には出力軸17を、上記入力軸15の後半部15bと同心に、且つこの後半部15bとは独立して回転自在に支持している。そして、この出力軸17と前記1対の出力側ディスク4、4との間に、次述する様な回転伝達手段を設け、両出力側ディスク4、4の回転を前記出力軸17に伝達自在としている。

【0012】上記ハウジング14の内側には、上記1対の出力側ディスク4、4の間部分に於いて隔壁18を設けている。そして、この隔壁18に設けた通孔19の内側部分に円管状のスリーブ21を、1対の転がり軸受27、27により支持している。前記1対の出力側ディスク4、4は、このスリーブ21の両端部にスプライン係合している。即ち、上記スリーブ21の両端部外周面に形成した雄スプライン溝と、上記各出力側ディスク4、4の内周面に形成した雌スプライン溝とを互いに噛合させている。又、このスリーブ21の中間部で前記隔壁18の内側部分には、第一の歯車22を固設している。更に、上記各出力側ディスク4、4の一部で上記スリーブ21から突出した部分の内周面と前記入力軸15の外周面との間には、それぞれころ軸受35、35を設けている。これら各ころ軸受35、35は、これら各出力側ディスク4、4と入力軸15との相対回転並びに軸方向に互の相対変位を許容する。

【0013】一方、前記ハウジング14の内側には、前記入力軸15及び出力軸17と平行に伝達軸23を、回転自在に支持している。そして、この伝達軸23の一端（図5の左端）に固定した第二の歯車24と前記第一の歯車22とを直接噛合させ、この伝達軸23の他端に固定した第三の歯車25と、上記出力軸17の端部に固定した第四の歯車26とを、図示しないアイドル歯車を介して噛合させている。この様な回転伝達手段により、上記出力軸17が、上記1対の出力側ディスク4、4の回転に伴って、これら出力側ディスク4、4と逆方向に回転する。

【0014】更に、前記前半部15aと一方（図5の左方）の入力側ディスク2との間には、ローディングカム式の押圧装置8を設け、上記入力軸15の回転に伴ってこの一方の入力側ディスク2を、この一方の入力側ディスク2が対向する出力側ディスク4に向け軸方向に押圧自在としている。

【0015】上述の様に構成される、図5に示したトロイダル型無段変速機の運転時には、入力軸15の回転に伴って1対の入力側ディスク2、2が同時に回転し、この回転が1対の出力側ディスク4、4に同時に、且つ、同一の変速比で伝達され、上述した回転伝達手段により上記出力軸17に伝達されて取り出される。この際、回転力の伝達が、互いに並列な2系統に分けて行なわれるので、大きな動力（トルク）を伝達自在となる。又、運転時には上記押圧装置8の働きにより、上記1対の入力

側ディスク2、2同志の間隔が狭められる傾向となる。この結果、これら各入力側ディスク2、2の入力側凹面2a、2a及び上記各出力側ディスク4、4の出力側凹面4a、4aと、前記各パワーローラ7、7の周面7a、7aとが強く当接し、動力の伝達が効率的に行われる。尚、前記特開平2-163549号公報に記載された構造も、基本的には図5に示した構造と同様である。特開昭62-258255号公報に記載された構造は、図5に示した構造に比べて原理的で、具体的なものではない。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述の様に構成され作用する従来のトロイダル型無段変速機の場合、十分な性能並びに耐久性を確保し、しかも製作費を低減する為には、次に述べる様な点を改良する事が望まれている。即ち、トロイダル型無段変速機の運転を安定させる為には、それぞれがトロイダル曲面である入力側ディスク2、2の入力側凹面2a、2aの仮想中心（回転円弧面である各入力側凹面2a、2aの回転中心）を、入力軸15の中心軸上に位置させる必要がある。上記仮想中心が中心軸から少しでもずれると、上記各入力側凹面2a、2aが、ずれた分だけ振れ回り運動をする。この様な振れ回り運動が発生すると、各パワーローラ7、7の周面7a、7aと上記各入力側凹面2a、2aとの接触状態（両面同士の当接圧）が細かく変化する。そして、これら両面7a、2aの当接部で振動が発生するだけでなく、これら両面7a、2a間の駆動力の伝達効率が悪化する。

【0017】これに対して前述した従来構造の場合には、上記各入力側ディスク2、2を上記入力軸15に対し、それぞれボールスプライン16、16により支持している。従って、上記仮想中心と中心軸とを一致させる為には、上記ボールスプライン16、16の精度保持が必要になる。上記各入力側ディスク2、2内周面の雌スプライン溝、並びに上記入力軸15外周面の雄スプライン溝の寸法誤差は、そのまま上記仮想中心と中心軸との不一致に結び付く。特に、上記各入力側ディスク2、2に形成する入力側凹面2a、2aと雌スプライン溝との寸法精度（両者の同心度）はきわめて高度でなければならない。この為、上記各入力側ディスク2、2の加工がきわめて面倒になり（高精度を要求され）、これら各入力側ディスク2、2の製作費が嵩んでしまう。本発明のトロイダル型無段変速機は、この様な事情に鑑みて発明したものである。

【0018】

【課題を解決する為の手段】本発明のトロイダル型無段変速機は、前述の図5に示した従来のトロイダル型無段変速機と同様に、回転自在な入力軸と、それぞれの軸方向片面を断面が円弧形的の入力側凹面とし、この入力側凹面同士を互いに対向させた状態で上記入力軸の軸方向両

端部に、この入力軸と共に回転自在な状態で支持された、1対の入力側ディスクと、それぞれの軸方向片面を断面が円弧形的の出力側凹面とし、各出力側凹面と上記各入力側凹面とを対向させた状態で上記入力軸の中間部周囲に、この入力軸に対する回転並びに軸方向に互る変位を自在として支持された、1対の出力側ディスクと、上記入力軸に対し振れの位置にある枢軸を中心として揺動する複数のトラニオンと、周面を回転円弧面状の凸面とし、各トラニオンに支持された変位軸に回転自在に支持されて、上記各入力側、出力側凹面同士の間挟持された複数のパワーローラと、上記入力軸の回転に伴って前記1対の入力側ディスクのうちの一方の入力側ディスクを、この一方の入力側ディスクが対向する出力側ディスクに向け軸方向に押圧するローディングカム式の押圧装置とを備える。そして、この押圧装置は、上記入力軸と共に回転するカム板と、このカム板の片面に形成された第一のカム面と、上記一方の入力側ディスクの背面に形成された第二のカム面と、これら第一、第二のカム面の間で挟持された複数のローラとから成る。

【0019】特に、本発明のトロイダル型無段変速機に於いては、上記一方の入力側ディスクは上記入力軸に対し、回転方向並びに軸方向に互る変位自在に支持されている。又、上記カム板は上記入力軸に対し、ボールスプラインを介して軸方向に互る移動のみ自在に支持されている。更に、他方の入力側ディスクは上記入力軸に対して、回転不能に、且つ、少なくとも上記一方の入力側ディスクから離れる方向への軸方向移動を不能に支持されている。そして好ましくは、上記カム板及び各ディスクに対して直列に、軸方向に互る弾力を有する弾性材を設け、上記各パワーローラの周面と上記各入力側、出力側凹面とを弾性的に当接させる方向の弾力を付与している。

【0020】

【作用】上述の様に構成される本発明のトロイダル型無段変速機によれば、特に高精度の加工を行わなくても、入力側ディスクに形成した入力側凹面の仮想中心を入力軸の中心軸上に一致させる事ができ、入力側ディスクの製作費低減を図れる。又、ボールスプラインを介して入力軸に支持されるカム板は、ローラに対して回転方向に変位する事はあっても、他の部材との間で相対回転しつつ動力を伝達する事がない。従って、このカム板の中心と上記入力軸の中心とが厳密に一致しなくても、特に問題とはならない。又、加工が面倒なボールスプラインが1箇所のみとなる為、この面からも製作費の低減を図れる。

【0021】

【実施例】図1は本発明の第一実施例を示している。尚、本発明の特徴は、入力軸15Aの周囲に1対の入力側ディスク2A、2B及びカム板9を支持する部分の構造を工夫する事で、特に高精度の加工を不要にし、製作

費の低廉化を図る点にある。その他の部分の構造及び作用は、前述した従来構造とほぼ同様である。従って、同様部分に関しては重複する説明を省略若しくは簡略にし、以下、本発明の特徴部分を中心に説明する。又、簡略化の為、図1にはトランオン5（図2～3参照）を省略している。

【0022】入力軸15Aの中間部一端（図1の左端）寄り部分の周囲には一方の入力側ディスク2Aを、この入力軸15Aと同心に配置し、この入力側ディスク2Aの内周面と入力軸15Aの外周面との間にニードル軸受31を設けている。従ってこの一方の入力側ディスク2Aは、上記入力軸15Aに対し、回転方向並びに軸方向（図1の左右方向）に互る変位自在に支持されている。

【0023】又、上記入力軸15Aの他端（図1の右端）部には他方の入力側ディスク2Bを、この入力軸15Aに対して、回転不能に、且つ、上記一方の入力側ディスク2Aから離れる方向への軸方向移動を不能に支持している。即ち、上記入力軸15Aの他端に外向フランジ状の鏝部32を形成し、この鏝部32の片側面（図1の左側面）と上記他方の入力側ディスク2Bの背面（図1の左側面）とを当接させている。又、上記入力軸15Aの他端部外周面と上記他方の入力側ディスク2Bの内周面とをスプライン係合させる事で、入力軸15Aと他方の入力側ディスク2Bとの相対回転を防止している。尚、図示の実施例では、上記鏝部32を他方の入力側ディスク2Bの背面中央部に形成した凹部33に内嵌している。この様な凹部33の存在は、トロイダル型無段変速機の軸方向に互る寸法を小さくする効果があるが、機能上は必ずしも必要ではない。

【0024】但し、上記鏝部32と凹部33とを四角形、六角形等の非円形にして、これら両部32、33同士をがたつきなく嵌合させれば、上記入力軸15Aの他端部外周面と上記他方の入力側ディスク2Bの内周面との間のスプライン係合部を省略できる。この様な、鏝部32と凹部33との非円形嵌合に基づく回転防止構造は、上記スプライン係合部の製作が面倒な場合に利用できる。

【0025】又、ローディングカム式の押圧装置8を構成するカム板9は、上記入力軸15Aの一端部外周面に、ボールスプライン16aを介して、軸方向に互る移動のみ自在に支持されている。又、上記入力軸15Aの一端部で、上記カム板9の背面（第一のカム面12を形成したのと逆側の面で、図1の左側面）から突出した部分には雄ねじ部34を形成し、この雄ねじ部34にローディングナット28aを螺着している。そして、このローディングナット28aの片面（図1の右側面）と上記カム板9の背面との間に、弾性材の一種である皿板ばね30a、30aを設けている。上記カム板9はこれら皿板ばね30a、30aの弾力により、前記一方の入力側ディスク2Aに対し押圧されている。この皿板ばね30

a、30aは、押圧装置8のがたつきをなくし、更に、入力側、出力側各凹面2a、4aと各パワーローラ7、7の周面7a、7aとを当接させておく役目を果たす。尚、弾性材としては、図示の様な皿板ばね30aのほか、圧縮コイルばね等他の種類のばね、或はゴム、エラストマー等を使用する事もできる。又、弾性材を設ける位置は、図示の実施例に限定されない。例えば、鏝部32の片面と凹部33の奥面との間に設ける事もできる。要は、ローディングナット28aと鏝部32との間に直列に設け、上記各凹面2a、4aと上記各周面7a、7aとを弾性的に当接させられるものであれば良い。従って、次述するスリーブ21を支承する転がり軸受27、27の内輪の端面と、両出力側ディスク4、4の背面との間にスペーサ36、36に代えて、それぞれ弾性材を設ける事もできる。

【0026】又、1対の出力側ディスク4、4は、前記図5に示した従来のトロイダル型無段変速機と同様の構造により、前記入力軸15Aの中間部周囲に支持されている。従ってこれら各出力側ディスク4、4は、この入力軸15Aに対して、相対回転並びに軸方向に互る相対変位自在である。そして、これら両出力側ディスク4、4をその両端部に結合したスリーブ21の中間部外周面に固設した第一の歯車22により、回転動力の取り出しを自在としている。この第一の歯車22は、ハウジング14（図5参照）の内部に設けた中空の隔壁18a内に回転自在に設けられている。

【0027】上述の様に構成される本発明のトロイダル型無段変速機の運転時には、入力軸15Aの回転に基づく押圧装置8の作動に伴って、前記一方の入力側ディスク2Aとカム板9との間隔が広がる。そして、この一方のディスク2Aが出力側ディスク4に向け、図1の右方に押されると同時に、上記カム板9が上記皿板ばね30a、30aとローディングナット28aとを介して上記入力軸15Aを、図1の左方向に押す。そして、この入力軸15Aの他端部に形成した鏝部32が前記他方の入力側ディスク2Bを、図1の左方に押す。この結果、これら1対の入力側ディスク2A、2B同士の間隔が狭まる傾向となり、これら各入力側ディスク2A、2Bの入力側凹面2a、2a及び上記各出力側ディスク4、4の出力側凹面4a、4aと、前記各パワーローラ7、7の周面7a、7aとが強く当接する。従って、上記入力軸15Aから第一の歯車22を固設したスリーブ21への回転力伝達が効率良く行なわれる。

【0028】特に、本発明のトロイダル型無段変速機によれば、特に高精度の加工を行なわなくても、1対の入力側ディスク2A、2Bに形成した入力側凹面2a、2aの仮想中心を、上記入力軸15Aの中心軸上に一致させる事ができ、これら各入力側ディスク2A、2Bの製作費低減を図れる。この理由に就いて次述する。

【0029】第一に、一方の入力側ディスク2Aは入力

軸15Aの周囲に、ニードル軸受31を介して支持される為、この入力側ディスク2Aの内周面は単なる円筒面である。従って、この内周面の中心と上記入力側凹面2aの仮想中心とを一致させる加工が、この内周面にボールスプライン用の雌スプライン溝を加工する場合に比べて遙かに容易になる。

【0030】第二に、他方の入力側ディスク2Bは入力軸15Aの周囲にスプライン係合により支持されている。このスプライン係合は、単に入力軸15Aに対して入力側ディスク2Bの回転を阻止するものであれば足りる。従来構造に於けるボールスプライン16、16（図5参照）の様に、軸方向に互る変位を許容するものではない。従って、このスプライン係合を構成する雌スプライン溝の形状精度にそれほどの厳密さは要求されない。従って、上記他方の入力側ディスク2Bの内周面の中心と上記入力側凹面2aの仮想中心とを一致させる加工が、この内周面にボールスプライン用の雌スプライン溝を加工する場合に比べて遙かに容易になる。しかも、極端な場合には、入力軸15Aに対する入力側ディスク2Bの回転阻止機能が十分であれば、この入力側ディスク2Bが上記入力軸15Aに対して、直径方向に互り変位できる僅かな遊びを持っていても良い。この様に僅かな遊びを持たせれば、トロイダル型無段変速機を組み立てて作動させた場合に、上記他方の入力側ディスク2Bの内周面の中心と上記入力側凹面2aの仮想中心とが自動的に一致する。従って、精度の許容範囲がより広くなって、製作費のより一層の低減化を図れる。

【0031】又、本発明の構造の場合には、上記各入力側ディスク2A、2Bの内周面と入力軸15Aとの間のボールスプライン16、16（図5参照）を省略するのに代えて、カム板9の内周面と上記入力軸15Aの外周面との間にボールスプライン16aを設けている。但し、このカム板9は、ローラ11、11に対して回転方向に変位する事はあっても、他の部材との間で相対回転しつつ動力を伝達する事がない。従って、このカム板9の中心と上記入力軸15Aの中心とが厳密に一致しなくても、特に問題とはならない。又、要求精度に拘らず加工が面倒なボールスプラインが、従来構造の2箇所から1箇所のみとなる為、この面からも製作費の低減を図れる。

【0032】次に、図2は本発明の第二実施例を示している。本実施例の場合には、入力軸15Aの一端（図2の左端）に鏝部32aを形成し、この鏝部32aの片面（図2の右側面）とカム板9の背面との間に皿板ばね30a、30aを設けている。又、上記入力軸15Aの他端部（図2の右端部）に雄ねじ部34を形成し、この雄ねじ部34にローディングナット28bを螺合させている。このローディングナット28bの一部が、入力側ディスク2Bの背面に形成された凹部33と嵌合している。従って、これらローディングナット28bの一部と

凹部33とは円形である。ローディングナット28bの緊締は、このローディングナット28bの残部（図2の右半部）に形成された非円形部とスパナとの係合により行う。その他の構成及び作用は、上述した第一実施例と同様である為、同等部分には同一符号を付して重複する説明を省略する。

【0033】

【発明の効果】本発明は以上に述べた通り構成され作用する為、大きな動力を伝達可能で、しかも運転時に振動が発生しにくく、且つ、良好な伝達効率と十分な耐久性とを有するトロイダル型無段変速機を、安価に製作できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施例を示す要部断面図。

【図2】同第二実施例を示す要部断面図。

【図3】トロイダル型無段変速機の基本構造を、最大減速時の状態で示す側面図。

【図4】同じく最大増速時の状態で示す側面図。

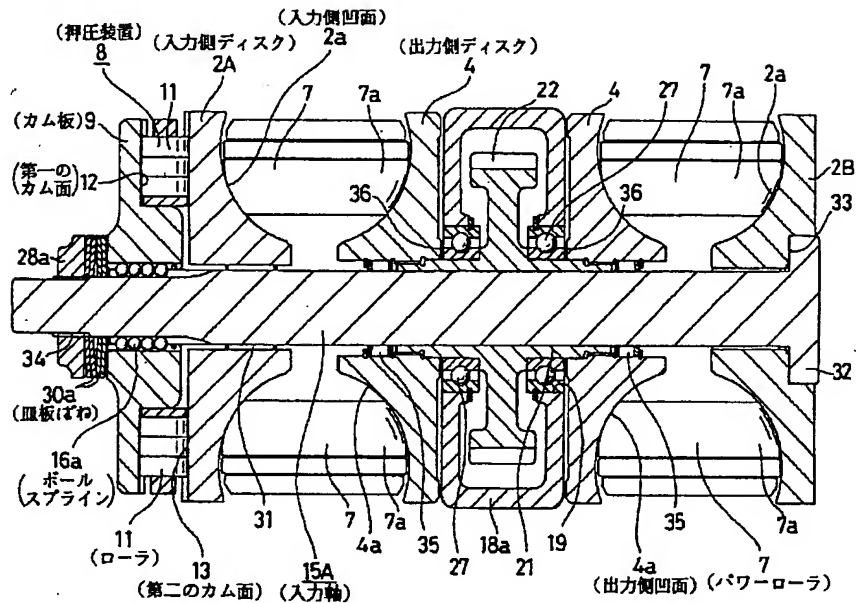
【図5】従来から知られているトロイダル型無段変速機の、具体的構造の1例を示す断面図。

【符号の説明】

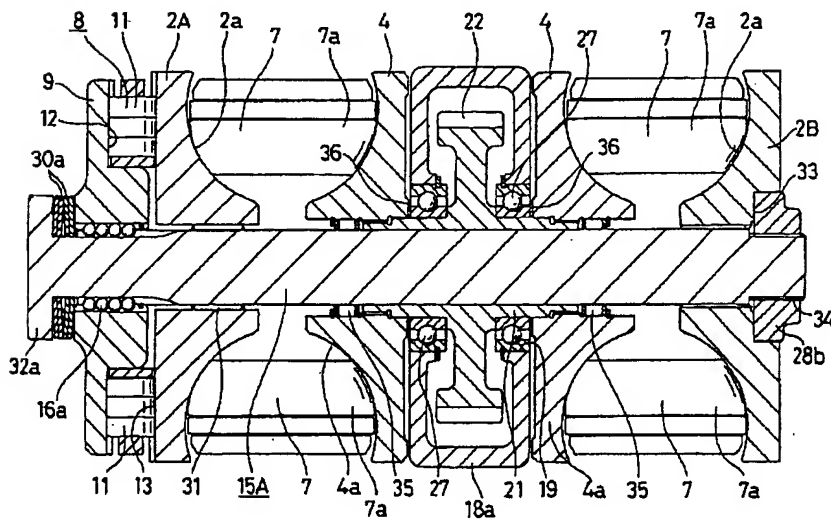
- 1 入力軸
- 2、2A、2B 入力側ディスク
- 2a 入力側凹面
- 3 出力軸
- 4 出力側ディスク
- 4a 出力側凹面
- 5 トラニオン
- 6 変位軸
- 7 パワーローラ
- 7a 周面
- 8 押圧装置
- 9 カム板
- 10 保持器
- 11 ローラ
- 12 第一のカム面
- 13 第二のカム面
- 14ハウジング
- 15、15A 入力軸
- 15a 前半部
- 15b 後半部
- 16、16a ボールスプライン
- 17 出力軸
- 18、18a 隔壁
- 19 通孔
- 20 凹部
- 21 スリーブ
- 22 第一の歯車
- 23 伝達軸
- 24 第二の歯車

- | | | | |
|-----------------|------------|-----------|--------|
| 2 5 | 第三の歯車 | 3 1 | ニードル軸受 |
| 2 6 | 第四の歯車 | 3 2、3 2 a | 鋸部 |
| 2 7 | 転がり軸受 | 3 3 | 凹部 |
| 2 8、2 8 a、2 8 b | ローディングナット | 3 4 | 雄ねじ部 |
| 2 9 | ローディングプレート | 3 5 | ころ軸受 |
| 3 0、3 0 a | 皿板ばね | 3 6 | スペーサ |

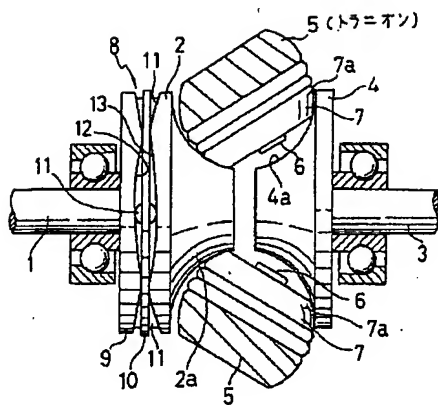
【図1】



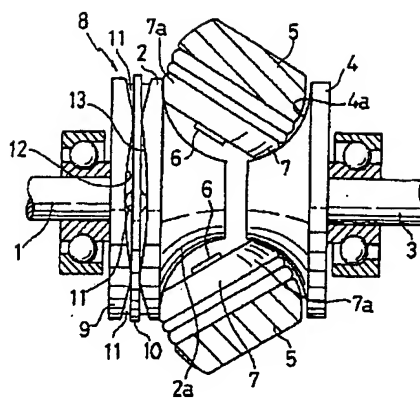
【図 2】



【図3】



【図4】



【図5】

